



Informe de Inspección de Calidad de Aire Ambiental

Proyecto:
“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:

COBRE PANAMÁ
FIRST QUANTUM
MINERALS LTD.



ICA-001-24

Mayo, 2024

Informe de Inspección de Calidad de Aire Ambiental

Proyecto:
“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:



Elaborado por:



Mayo, 2024

	Elaborado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad
Idoneidad DIVEDA-AA-003-2012/ Act. 2022	Vianka Gamboa C.T. Idoneidad N°1716	Jonathan Corro C.I.N. 2017-340-021

Índice

2.6.1. Introducción.....	4
2.6.2. Objetivo General.....	5
2.6.3. Objetivos Específicos	5
2.6.4. Aspecto Metodológico.....	5
2.6.4.1. Especificaciones de los equipos (medidor de gases y medidor de partículas) y datos de las mediciones	6
2.6.5. Resultados.....	8
2.6.5.1. Condiciones Climáticas	9
2.6.6. Declaración de Conformidad.....	12
2.6.7. Recomendaciones	14
2.6.8. Bibliografía.....	14
Anexos	15
Anexo 2.6.1. Registro fotográfico de las mediciones de Calidad de Aire Ambiental.....	16
Anexo 2.6.2. Informes de Ensayo de los resultados de laboratorio.....	19
Anexo 2.6.3. Certificado de acreditación del Laboratorio de Ensayo ENVIROLAB, S.A. (CNA).....	60
Anexo 2.6.4. Extracto de la Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023 para Calidad de Aire Ambiental en Panamá.....	68
Anexo 2.6.5. Mapa de ubicación de las inspecciones de Calidad de Aire Ambiental....	70

2.6.1. Introducción

La OMS publica periódicamente directrices sobre la calidad del aire, enfocada en la exposición humana a la contaminación del aire *Air quality guidelines – global update* estas incluyen niveles de exposición para los contaminantes atmosféricos más perjudiciales para la salud, como el Material Particulado (PM), Ozono (O₃), Dióxido de nitrógeno (NO₂), Monóxido de carbono (CO) y Dióxido de azufre (SO₂) (OMS, 2021).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las principales fuentes de contaminación del aire son el transporte, la quema de combustibles, los procesos industriales y la eliminación de residuos sólidos. El NO₂ y SO₂ son considerados productos derivados de los procesos de combustión y se suelen encontrar en la atmósfera íntimamente asociados con otros contaminantes primarios como las partículas ultrafinas. Por su parte, el CO está relacionado con una combustión ineficiente en las fuentes relacionadas con el transporte (OMS, 2006).

Las enfermedades debido a la exposición a partículas por encima de los niveles que establece la *Air quality guidelines*, indican que, aproximadamente 800.000 muertes prematuras y más de 6 millones de años de vida se pierden anualmente y se le atribuyen a la exposición de aire contaminado en las grandes ciudades (OMS, 2007).

Panamá, a través de la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023, del Ministerio de Salud, adopta los valores de referencia de calidad de aire de la Guía Global de Calidad del Aire (GCA) 2021, de la Organización Mundial de la Salud (OMS), para todo el territorio nacional y establece las condiciones de muestreo para la vigilancia y el cumplimiento de los límites, hasta tanto el país establezca su propia norma de calidad de aire.

El presente informe de inspección, forma parte del Noveno Informe de Seguimiento, en el cual se presentan los resultados de las mediciones de Calidad de Aire Ambiental (NO₂, SO₂, CO, O₃, PM₁₀ y PM_{2.5}), realizadas del 17 al 18 de mayo de 2024, en el Punto 1: Residencia de la Familia Mora - Comunidad de Río Caimito y del 21 al 22 de mayo de 2024, en el Punto 2:

Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito, siendo estos los receptores más cercanos al área de influencia del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.

2.6.2. Objetivo General

Verificar las condiciones de los parámetros asociados a la calidad de aire ambiental, desde los receptores más cercanos (viviendas/ comunidades) al área de influencia del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.

2.6.3. Objetivos Específicos

- Establecer el punto de monitoreo en una de las residencias más cercanas al área de influencia directa del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Reportar las condiciones climáticas y las posibles fuentes generadoras de emisiones presentes en el sitio de medición.
- Presentar los resultados de las concentraciones de promedio a corto plazo (24 horas), para los parámetros asociados a la calidad de aire ambiental (NO₂, SO₂, CO, O₃, PM₁₀ y PM_{2.5}) y efectuar la comparación de estos con los valores límites de referencia que establece el Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA), de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

2.6.4. Aspecto Metodológico

Para la medición de calidad de aire ambiental, se efectuaron los siguientes pasos tomando en cuenta un método de lectura directa y filtros de referencia:

- Inspección general del área donde se realizará la medición.
- Selección del sitio de medición, tomando en cuenta la distancia en relación al Proyecto y las características del entorno.

- Ubicación geográfica de la medición (coordenadas UTM).
- El equipo de medición de gases (NO_2 , SO_2 , CO y O_3), se colocó sobre un trípode a una altura aproximada de 1.50 m. Para el equipo de conteo de partículas (PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$), igualmente fue colocado cerca del equipo de gases y a una altura equivalente.
- Se realiza la medición de los parámetros de gases (NO_2 , SO_2 , CO y O_3), por medio de lectura directa con sensores electroquímicos. En el caso del conteo de partículas (PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$), se utilizó una bomba de muestreo, la cual fue previamente calibrada a un flujo recomendado y se utilizaron filtros específicos para el diámetro de las partículas a monitorear.
- Identificación de las principales fuentes de emisiones de gases y partículas durante la medición.
- Registro fotográfico de las fuentes de emisiones de gases y partículas observadas durante la medición.
- Descarga de los datos del equipo de medición de lectura directa (medidor de gases).
- Análisis de los filtros utilizados para las muestras de las concentraciones de partículas (PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$).
- Generación del Informe de Ensayo de los resultados las concentraciones de los parámetros monitoreados, emitido por un laboratorio acreditado (ver anexo 2.6.2 y 2.6.3).

2.6.4.1. Especificaciones de los equipos (medidor de gases y medidor de partículas) y datos de las mediciones

En la tabla 2.6.1 se presenta la información técnica general de las mediciones de calidad de aire ambiental y de los equipos que fueron utilizados.

Tabla 2.6.1. Información general de las mediciones de calidad de aire ambiental

Información Técnica			
Equipo empleado	Medidor de gases		
Modelo	Haz – Scanner (EPAS)		
Números de Serie	914056	921270	
Fecha de calibración	27 de octubre de 2023	11 de septiembre de 2023	
Resolución del instrumento	NO ₂ = 0,1 ppb (0,2 µg/m ³). SO ₂ = <0,2 ppb (0,5 µg/m ³). CO = <1,5 ppm (1717,79 µg/m ³). O ₃ = 0,001 ppm (1,96 µg/m ³).		
Rango de medición	NO ₂ = 0 - 9409 µg/m ³ . SO ₂ = 0 - 13102,2 µg/m ³ . CO = 0 - 114519,43 µg/m ³ . O ₃ = 0 - 57,3 µg/m ³ .		
Método de medición	Lectura directa por sensores electroquímicos		
Equipo empleado	Bomba de muestreo		Calibrador de flujo
Modelo	Legacy		Defender 510H
Número de serie	03415	03416	127154
Fecha de calibración	N/A	N/A	5 de junio de 2023
Método de medición	Método de filtro de referencia		
Norma aplicada	Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023, del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA), 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.		
Límites de referencia	Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, Tabla 1 y Tabla 2, en corto plazo:		
	Partículas PM _{2.5}		24 horas: 37.5 µg/m ³

Información Técnica		
	Partículas PM₁₀	24 horas: 75 µg/m ³
	Ozono (O₃)	8 horas: 100 µg/m ³
	Dióxido de Nitrogeno (NO₂)	24 horas: 25 µg/m ³
	Dióxido de Azufre (SO₂)	24 horas: 40 µg/m ³
	Monóxido de Carbono (CO)	24 horas: 4 µg/m ³
Fecha de las mediciones	- Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito: del 17 al 18 de mayo de 2024. - Punto2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito: del 21 al 22 de mayo de 2024.	
Técnicos de campo	Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito: Jhonatan Mendoza	Punto2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito: Rubén Herrera/ Pablo González
Persona de contacto		
Nombre	Katuska Hernández	
Teléfono	6168-8517	
Correo electrónico	katuska.hernandez@fqml.com	
Fecha de emisión	15 de agosto de 2024	

Fuente: Especificaciones de los equipos y datos de trabajo de campo. CODESA – Envirolab. Informes de Ensayo de los resultados de laboratorio, 2024 (ver anexos 2.6.2) y extracto de la resolución aplicable (ver anexo 2.6.4).

2.6.5. Resultados

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones de Calidad de Aire Ambiental que fueron realizadas en las comunidades de Río Caimito y San Benito.

2.6.5.1. Condiciones Climáticas

En las tablas 2.6.2 y 2.6.3, se presentan las condiciones climáticas existentes durante la medición de Calidad e Aire Ambiental efectuadas.

Tabla 2.6.2. Condiciones climáticas durante la medición de Calidad de Aire Ambiental en el Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito

Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito		
Periodo	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	34.1	56.6
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	34.5	51.7
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	34.5	52.4
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	34.6	50.2
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	34.6	51.4
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	34.3	52.1
7:00 p.m. - 8:00 p.m.	33.9	55.0
8:00 p.m. - 9:00 p.m.	31.6	58.3
9:00 p.m. - 10:00 p.m.	29.6	62.8
10:00 p.m. - 11:00 p.m.	29.4	63.6
11:00 p.m. - 12:00 a.m.	29.0	66.0
12:00 a.m. - 1:00 a.m.	27.0	74.3
1:00 a.m. - 2:00 a.m.	25.6	80.9
2:00 a.m. - 3:00 a.m.	25.3	82.4
3:00 a.m. - 4:00 a.m.	24.6	85.9
4:00 a.m. - 5:00 a.m.	24.1	87.5
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	23.8	88.9
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	24.0	88.8
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	23.5	91.1
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	23.4	91.1

Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito		
Periodo	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	24.0	89.0
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	26.7	86.2
11:00 a.m. -12:00 p.m.	30.30	58.5
12:00 p.m. – 1:00 p.m.	31.70	57.1

Fuente: Envirolab. Informes de Ensayo de los resultados de laboratorio, 2024 (ver anexo 2.6.2).

Tabla 2.6.3. Condiciones climáticas durante la medición de Calidad de Aire Ambiental en el
Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito

Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito		
Periodo	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
11:00 a.m. - 12:00 p.m.	30.7	82.8
12:00 p.m. - 1:00 p.m.	29.6	80.8
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	29.3	85.3
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	26.6	94.4
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	26.5	95.0
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	28.0	95.0
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	27.1	95.0
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	25.9	95.0
7:00 p.m. - 8:00 p.m.	26.1	95.0
8:00 p.m. - 9:00 p.m.	25.6	95.0
9:00 p.m. - 10:00 p.m.	25.4	95.0
10:00 p.m. - 11:00 p.m.	25.4	95.0
11:00 p.m. -12:00 a.m.	25.5	95.0
12:00 a.m. – 1:00 a.m.	25.1	95.0
1:00 a.m. - 2:00 a.m.	24.7	95.0
2:00 a.m. - 3:00 a.m.	24.6	95.0
3:00 a.m. - 4:00 a.m.	24.6	95.0
4:00 a.m. - 5:00 a.m.	24.5	95.0

Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito		
Periodo	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	24.2	95.0
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	24.4	95.0
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	24.5	95.0
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	26.5	95.0
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	30.7	82.6
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	30.9	79.3

Fuente: Envirolab. Informes de Ensayo de los resultados de laboratorio, 2024 (ver anexo 2.6.2).

En las tablas 2.6.4 y 2.6.5, se muestran los resultados de las concentraciones promedio medidas durante el monitoreo de Calidad de Aire Ambiental y su comparación con los límites establecidos en la Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023, para corto plazo.

Tabla 2.6.4. Concentraciones promedio de NO₂, SO₂, CO, O₃, PM₁₀ y PM_{2.5} – Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito, en comparación con los límites de referencia (Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023)

Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito		
Parámetro	Concentración promedio	Valor límite de referencia ¹
NO ₂	53,2 µg/m ³	25 µg/m ³
SO ₂	32,6 µg/m ³	40 µg/m ³
CO	0,2 µg/m ³	4 µg/m ³
O ₃	7,4 µg/m ³	100 µg/m ³
PM ₁₀	28,33 µg/m ³	75 µg/m ³
PM _{2.5}	2,11 µg/m ³	37.5 µg/m ³

Fuente: Envirolab. Informes de Ensayo de los resultados de laboratorio, 2024 (ver anexo 2.6.2).

¹ Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. Valores límites de referencia, presentados en las Tablas 1 y 2 de la Resolución, para un promedio de corto plazo (24 horas y 8 horas para el parámetro de O₃).

Tabla 2.6.5. Concentraciones promedio de NO₂, SO₂, CO, O₃, PM₁₀ y PM_{2.5} – Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito, en comparación con los límites de referencia (Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023)

Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito		
Parámetro	Concentración promedio	Valor límite de referencia
NO ₂	29,3 µg/m ³	25 µg/m ³
SO ₂	41,0 µg/m ³	40 µg/m ³
CO	<0,1 µg/m ³	4 µg/m ³
O ₃	8,1 µg/m ³	100 µg/m ³
PM ₁₀	43,75 µg/m ³	75 µg/m ³
PM _{2.5}	15,98 µg/m ³	37.5 µg/m ³

Fuente: Envirolab. Informes de Ensayo de los resultados de laboratorio, 2024 (ver anexo 2.6.2).

2.6.6. Declaración de Conformidad

Los resultados de las mediciones de Calidad de Aire Ambiental (NO₂, SO₂, CO, O₃, PM₁₀ y PM_{2.5}), fueron realizados con el propósito de obtener una referencia de la calidad de aire en los lugares monitoreados; Punto1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito y en el Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito, ambos receptores cercanos a el área del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.

Punto1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito:

Los resultados de las concentraciones promedio para los parámetros de SO₂, CO, O₃, PM₁₀ y PM_{2.5}, en un periodo de medición de 24 horas, se encuentran por debajo de los límites máximos de referencia establecidos en la Tabla 1 y Tabla 2 de la Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA) 2021, de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Para del parámetro de NO₂, la concentración promedio en 24 horas de medición, mostró un valor de 53,2 µg/m³, el cual se encuentra por encima del límite de referencia de 25 µg/m³ según

lo establecido en la Tabla 2 de la Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud.

Cabe mencionar que, durante la medición se pudo percibir olores a combustible procedentes del área del muelle de la comunidad, ubicado aproximadamente a 20 metros del sitio de medición. De igual manera, se observó el uso de motores fuera de borda para las lanchas de los comunitarios, que estuvieron transitando durante el monitoreo.

Punto2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito:

Los resultados de las concentraciones promedio para los parámetros de CO, O₃, PM₁₀ y PM_{2.5}, en un periodo de medición de 24 horas, se encuentran por debajo de los límites máximos de referencia establecidos en las Tablas 1 y 2 de la Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA) 2021, de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Para el parámetro de NO₂, la concentración promedio en 24 horas de medición, mostró un valor de 29,3 µg/m³ el cual se encuentra por encima del límite de referencia de 25 µg/m³ según lo establecido en la Tabla 2 de la Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud.

Por su parte, el parámetro de SO₂, la concentración promedio en 24 horas de medición mostró un valor de 41,0 µg/m³ el cual se encuentra por encima del límite de referencia de 40 µg/m³ según lo establecido en la Tabla 2 de la Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud.

Cabe mencionar que, durante la medición se pudo observar el paso de vehículos livianos y pesados (particulares) de manera esporádica sobre la vía frente a sitio de medición (Residencia de la Familia Mora), en especial durante el periodo diurno. De igual forma, un vehículo particular se mantuvo estacionado con el motor encendido por aproximadamente 20 minutos,

cerca del equipo de medición (a unos 5 metros aproximadamente). Adicional, se logró percibir olor inespecífico a quema de materiales, durante la medición.

2.6.7. Recomendaciones

- Mantener informada a las comunidades respecto a las actividades que realiza el Proyecto, en especial aquellas que puedan representar una fuente generadora de emisiones o partículas.
- Continuar efectuando mediciones de Calidad de Aire Ambiental, las cuales brindan información sobre las condiciones del aire presentes desde los receptores cercanos (viviendas y/ o comunidades) al área del Proyecto.

2.6.8. Bibliografía

Ministerio de Salud (MINSA). (2023). Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023. Por la cual se adoptan valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2006). Las directrices sobre la calidad del aire en la protección de la Salud Pública. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/index.html>.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2007). Estimaciones Globales de la carga de morbilidad causada por los riesgos ambientales y ocupacionales. Disponible en: http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/global/urbair/en/index.html.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). Directrices globales sobre la calidad del aire. Material particulado (PM2.5 y PM10), Ozono, Dióxido de nitrógeno, Dióxido de azufre y Monóxido de carbono. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>.

Anexos

Anexo 2.6.1. Registro fotográfico de las mediciones de Calidad de Aire Ambiental



Imágenes 2.6.1 y 2.6.2. Equipos de medición de Calidad de Aire Ambiental, ubicados en el Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito (997222 N/ 535120 E)



Imágenes 2.6.3 y 2.6.4. Área del muelle de la comunidad frente al Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito, y uso de motor fuera de borda para las lanchas de los comunitarios (997222 N/ 535120 E)



Imágenes 2.6.5 y 2.6.6. Equipos de medición de Calidad de Aire Ambiental, ubicados en el Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito (976364 N/ 541792 E)



Imágenes 2.6.7 y 2.6.8. Paso de vehículos particulares sobre la vía frente a la Residencia de la Familia González, durante la medición en el periodo diurno (976364 N/ 541792 E)

Anexo 2.6.2. Informes de Ensayo de los resultados de laboratorio



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Charris, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental (24 Horas)

CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA) Mina de Cobre Panamá Comunidad Río Caimito, Coclé

FECHA DE LA MEDICIÓN: 17 y 18 de mayo de 2024
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NÚMERO DE INFORME: 2024-007-A207
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-A207-006v3
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza





Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Contenido	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones	6
ANEXO 2: Certificados de calibración	7
ANEXO 3: Fotografía de las mediciones	11

Sección 1: Datos generales de la empresa			
Nombre	CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA)		
Actividad principal	Consultoría y auditoría		
Ubicación	Comunidad Río Caimito, Coclé		
País	Panamá		
Contraparte técnica	Jonathan Corro		
Sección 2: Método de medición			
Norma aplicable	Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA), 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.		
Método	Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos.		
Horario de la medición	24 horas para SO ₂ , NO ₂ , CO y O ₃ (ver sección de resultados)		
Instrumentos utilizados	EPAS, números de serie 914056 y 921270.		
Resolución del instrumento	NO ₂ = 0,1 ppb (0,2 µg /m ³) SO ₂ = <0,2 ppb (0,5 µg /m ³) CO= <1,5 ppm (1 717,79 µg/m ³) O ₃ = 0,001 ppm (1,96 µg/m ³)		
Rango de medición	NO ₂ = 0 – 5 000 ppb (0 – 9 409 µg/m ³) SO ₂ = 0 – 5 000 ppb (0 – 13 102,2 µg/m ³) CO= 0 – 100 ppm (0 – 114 519,43 µg/m ³) O ₃ = 0 - 0,05 ppm (0 - 57,3 µg/m ³)		
Vigencia de calibración	Ver anexo 2		
Límites máximos	Dióxido de nitrógeno (NO ₂), µg/m ³	24 horas- 25	Anual- 10
	Dióxido de azufre (SO ₂), µg/m ³	24 horas- 40	10 minutos- 500
	Monóxido de carbono (CO), mg/m ³	24 horas-4	8 horas- 10
	Ozono (O ₃), µg/m ³	8 horas - 100	
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos		

Sección 3: Resultado de las mediciones

Monitoreo de emisiones ambientales		
Punto 1: Residencia Familia Mora	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	535120 m E 997222 m N

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	28,9	70,1
Observaciones:	El punto está ubicado próximo a un muelle de lanchas, a unos 20 metros aproximadamente, y se perciben olores a combustible.	

Horario de monitoreo (24 horas)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 24 horas			
Hora de inicio:	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	62,7	185,5	15,5	0,3
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	3,8	182,3	2,0	0,0
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	3,8	147,9	2,3	0,0
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	3,8	111,7	22,4	0,1
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	3,8	69,5	45,6	0,1
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	12,8	11,3	32,6	0,1
7:00 p.m. - 8:00 p.m.	39,3	0,7	7,0	0,1
8:00 p.m. - 9:00 p.m.	53,0	0,5	2,0	0,1
9:00 p.m. - 10:00 p.m.	60,2	4,6	2,0	0,2
10:00 p.m. - 11:00 p.m.	72,2	3,8	2,0	0,2
11:00 p.m. - 12:00 a.m.	80,3	0,5	2,0	0,2
12:00 a.m. - 1:00 a.m.	72,8	0,5	2,0	0,2
1:00 a.m. - 2:00 a.m.	71,0	0,5	2,0	0,2
2:00 a.m. - 3:00 a.m.	68,3	0,5	3,1	0,3
3:00 a.m. - 4:00 a.m.	72,5	0,5	10,3	0,2
4:00 a.m. - 5:00 a.m.	77,8	0,5	2,0	0,3
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	80,0	0,5	2,0	0,3
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	79,8	0,5	2,0	0,2
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	102,5	0,7	2,5	0,5
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	39,7	33,8	2,0	0,3
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	26,5	23,0	4,1	0,1
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	48,8	0,5	5,7	0,3
11:00 a.m. - 12:00 p.m.	67,8	1,0	3,8	0,2
12:00 p.m. - 1:00 p.m.	74,4	0,5	2,1	0,3
Promedio	53,2	32,6	7,4	0,2

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en un (1) área: Residencia Familia Mora.
2. Los parámetros monitoreados son: Dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de carbono (CO) y ozono (O₃). Los límites se detallan en la página 3, sección 2 (límites máximos).
3. Los resultados obtenidos para dióxido de azufre (SO₂), se encuentran por debajo del promedio en 24 horas de los límites establecidos en la Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 10 minutos, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
4. Los resultados obtenidos para dióxido de nitrógeno (NO₂), se encuentran por encima del promedio anual de los límites establecidos en la Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por encima del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
5. Los resultados obtenidos para monóxido de carbono (CO), se encuentran por debajo del promedio en 24 horas, de los límites establecidos en la Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 8 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
6. Los resultados obtenidos para el ozono (O₃), se encuentran por debajo del promedio para 8 horas, de los límites establecidos en la Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Jhonatan Mendoza	Técnico de Campo	8-900-1958

ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones

Del 17 al 18 de mayo de 2024		
Punto 1: Residencia Familia Mora		
Horario	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Hora de inicio: 01:00 p.m.		
1:00 p. m. - 2:00 p. m.	34,1	56,6
2:00 p. m. - 3:00 p. m.	34,5	51,7
3:00 p. m. - 4:00 p. m.	34,5	52,4
4:00 p. m. - 5:00 p. m.	34,6	50,2
5:00 p. m. - 6:00 p. m.	34,6	51,4
6:00 p. m. - 7:00 p. m.	34,3	52,1
7:00 p. m. - 8:00 p. m.	33,9	55,0
8:00 p. m. - 9:00 p. m.	31,6	58,3
9:00 p. m. - 10:00 p. m.	29,6	62,8
10:00 p. m. - 11:00 p. m.	29,4	63,6
11:00 p. m. - 12:00 a. m.	29,0	66,0
12:00 a. m. - 1:00 a. m.	27,0	74,3
1:00 a. m. - 2:00 a. m.	25,6	80,9
2:00 a. m. - 3:00 a. m.	25,3	82,4
3:00 a. m. - 4:00 a. m.	24,6	85,9
4:00 a. m. - 5:00 a. m.	24,1	87,5
5:00 a. m. - 6:00 a. m.	23,8	88,9
6:00 a. m. - 7:00 a. m.	24,0	88,8
7:00 a. m. - 8:00 a. m.	23,5	91,1
8:00 a. m. - 9:00 a. m.	23,4	91,1
9:00 a. m. - 10:00 a. m.	24,0	89,0
10:00 a. m. - 11:00 a. m.	26,7	86,2
11:00 a. m. - 12:00 p. m.	30,3	58,5
12:00 p. m. - 1:00 p. m.	31,7	57,1

ANEXO 2: Certificados de calibración

Certificate of Calibration			
Certificate Number: EDCQP200-4.11.5			
Environmental Devices Corporation certifies the Haz-Scanner model EPAS is calibrated to published specifications and NIST traceable.			
Calibration Dust Specifications are NIST traceable using Coulter Multisizer II c. ISO12103 -1 A2 Fine Test Dust and is designed to agree with EPA Class I and Class III FRM and FEM particulate samplers and monitors and EN 12341 and EN 14907 standards.			
Gas sensors are Calibrated against NIST/EPA traceable Calibration Gas using NIST primary Flow Standard: LFE774300 to ISO 17025 and EPA Instrumental Test Methods as defined by 40 CFR Part 60.			
Quality system standard to meet the requirements of ANSI/ASQC standard Q9000-1994 (ISO 9001), MIL-STD 45662A, and customer's specification if required.			
Temperature = 22°C			
Relative Humidity = 30%			
Atmospheric Pressure = 760 mmHg			
Measurement Uncertainty Estimated @ 95% Confidence Level (k=2) using ISO 17025 guidelines.			
Model	Serial Number	Calibration Date	Next Calibration Due
EPAS	914056	October 27, 2023	October 2024
Calibration Span Accessory if purchased		Sensor A K=	Sensor B K=
Model :			
Technician		Supervisor	
Dan Okuniewicz		Mark Sullivan	
Environmental Devices Corporation 4 Wilder Drive Building #15 Plaistow, NH 03865 ISO-9001 Certified			



ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0
Calibration Certificate

Certificado No: 284-2023-277 v.0

Datos de Referencia

Cliente: EnviroLAB
Customer:

Usuario final del certificado: EnviroLAB
Certificate's end user:

Dirección: Urb. Charis, calle principal, Edificio #145
Address:

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Calidad de Aire Ambiental
Instrument:

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place:

Fabricante: HAZ-SCANNER
Manufacturer:

Fecha de recepción: 2023-esp-08
Reception date:

Modelo: EPAS6000
Model:

Fecha de calibración: 2023-esp-11
Calibration date:

No. identificación: ICPA 134
ID number:

Vigencia: * 2024-esp-10
Valid thru:

Condiciones del instrumento: ver inciso f); en Página 3.
Instrument Conditions: See Section f); on Page 3.

Resultados: ver inciso c); en Página 2.
Results: See Section c); on Page 2.

No. Serie: 921270
Serial number:

Fecha de emisión del certificado: 2023-esp-14
Preparation date of the certificate:

Patrones: ver inciso b); en Página 2.
Standards: See Section b); on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Ver inciso a); en Página 2.
Procedure/method used: See Section a); on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d); en Página 2.
Uncertainty: See Section d); on Page 2.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Inicial	22,20	50,8	1008
Environmental conditions of measurement	Final	22,37	47,2	1008

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. *Ezequiel Cedeño B.*
Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. *Rubén R. Ríos R.*
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Charis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 223-2253; 223-7500 Fax: (507) 224-6067
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itscorp.com



ITS Technologies
FSC-32 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los detectores de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases).

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.3

b) Patrones o Materiales de Referencia:

Materia de Referencia	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Carbon Monoxide (CO) 10PPM, Nitrogen (N2) Balance	XC2N480CP580345	304-42282700-1	2028-dic-08
Nitrogen Dioxide (NO2) 20PPM, Nitrogen (N2) Balance, (Oxygen-Absorbent for Stability)	XC2N480CP580313	304-4228284-1	2028-ene-28
Sulfur Dioxide (SO2) 100PPM, Nitrogen (N2) Balance	XC2N480CP580328	304-42282708-1	2028-dic-08
Zero Calibration Gas	N/A	871	2028-ene-14
Air Cal5000	N/A	28802012-012	2028-jun-28

c) Resultados:

Tabla de Resultados							
Gas	Unidad	Verif	Verdad	Vfual	Error	U = √(gas)	Conformidad
CO	PPM	30.0	4.1	9.8	-0.89	1.44	Conformidad
NO2	PPM	2.0	0.2	0.8	-1.72	0.08	Conformidad
SO2	PPM	0.1	0.2	0.8	0.18	0.08	Conformidad
O2	PPM	0.150	0.017	0.147	-0.008	0.02	Conformidad

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k=2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición reportado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración. Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

304-2025-277 v.0

ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3
Calibration Certificate

f) Condiciones del instrumento:

El instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:

- Sensor de CO
- Sensor de NO2
- Sensor de SO2
- Sensor de O3

g) Referencias:

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QJ-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2006

FIN DEL CERTIFICADO

234-2023-277 v.0

ANEXO 3: Fotografía de las mediciones



— FIN DEL DOCUMENTO —

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este informe.



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Charis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



Informe de Ensayo PM-10 y PM-2,5 (24 horas)

CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA)

Mina de Cobre Panamá
Comunidad Río Caimito, Coclé

FECHA: 17 al 18 de mayo de 2024
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NÚMERO DE INFORME: 2024-010-A207
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-A207-006 v.3
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Icaza

PT-17-03 v.11

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.

Derechos Reservados -2024

Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el Área de Sistemas de Gestión.

Página 1 de 9



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones	7
ANEXO 2: Certificado de calibración	8
ANEXO 3: Fotografía de las mediciones	9



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 1: Datos generales de la empresa		
Nombre de la Empresa	CODESA	
Actividad Principal	Consultoría	
Ubicación	Minera Panamá	
País	Panamá	
Contraparte técnica por la empresa	Jonathan Corro	
Sección 2: Método de medición		
Norma aplicable	Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA), 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.	
Método	- Método de filtro de referencia.	
Horario de la medición	24 horas (Ver sección 3)	
Instrumentos utilizados	Bomba SKC, modelo Legacy, número de serie 03415 y 03416. Calibrador de flujo Difender con número de serie 127154.	
Vigencia de calibración	Ver anexo 2	
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el flujo antes y después de la lectura utilizando un calibrador de burbujas digital	
Límite máximo	Material Particulado (PM-10), $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas – 75
	Material Particulado (PM-2,5), $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas – 37,5
Procedimiento Técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-17 Ensayo de Material Particulado	



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de las mediciones

Sustancia o material contaminante: Monitoreo de material particulado de 10µ de diámetro aerodinámico								
Ubicación del instrumento: Residencia Familia Mora				Coordenadas UTM, (WGS 84): 535120 m E 997222 m N				
Fecha del monitoreo: 2024-05-17 al 18				Zona: 17P				
Fecha de recepción de la muestra: 2024-05-20				Nº Cadena de Custodia: 4775				
Fecha de análisis de la muestra: 2024-01-05				Código de filtro utilizado: 24-PVC-47-ENV-091				
Hora de inicio: 10:00 a. m.		Hora de finalizado: 10:00 a. m.		Código de Blanco utilizado: 24-PVC-47-ENV-090				
Condiciones meteorológicas		Temperatura (°C)		Humedad Relativa (%)				
		28,2		84,2				
Observaciones:		No hay Actividad Significativa						
Capacidad de funcionamiento de la planta, (%): 10%								
Flujo promedio total (L/min)	Volumen de aire (m³)	Tiempo de Monitoreo	Peso del Filtro		Peso del Blanco		Partícula total muestreada (mg)	Peso total muestreado (µg)
			Inicial (mg)	Final (mg)	Inicial (mg)	Final (mg)		
10,045	14,47	24 horas	24,74	25,15	25,77	25,77	0,41	410
	Volumen de aire total (24 horas)							
Partícula total muestreada			28,33 µg/m³					



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sustancia o material contaminante: Monitoreo de material particulado de 2,5µ de diámetro aerodinámico									
Ubicación del instrumento: Residencia Familia Mora					Coordenadas 535120 m E UTM, (WGS 84): 997222 m N				
Fecha del monitoreo: 2024-05-17 al 18					Zona: 17P				
Fecha de recepción de la muestra: 2023-12-14					Nº Cadena de Custodia: 4775				
Fecha de análisis de la muestra: 2024-01-05					Código de filtro utilizado: 23-PVC-47-ENV-092				
Hora de inicio: 10:00 a.m.					Hora de finalizado: 10:00 a.m.				
Código de Blanco utilizado: 23-PVC-47-ENV-093									
Condiciones meteorológicas			Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)			
			28,2			84,2			
Observaciones:			No hay Actividad Significativa.						
Capacidad de funcionamiento de la planta, (%): 90%									
Flujo promedio total (L/min)	Volumen de aire (m³)	Tiempo de Monitoreo	Peso del Filtro		Peso del Blanco		Particula total muestreada (mg)	Peso total muestreado (µg)	
			Inicial (mg)	Final (mg)	Inicial (mg)	Final (mg)			
9,855	14,19	24 horas	24,14	24,17	25,77	25,77	0,03	30	
	Volumen de aire total (24 horas)								
Particula total muestreada			2,11 µg/m³						



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 4: Conclusiones

1. Se realizó monitoreo de calidad de aire para identificar los niveles existentes en un (1) área.
2. El parámetro monitoreado fue: Material Particulado (PM-10 y PM-2,5). Los límites se detallan en la página 3, sección 2 (límites máximos).
3. El resultado obtenido de material particulado (PM-10), se encuentra por debajo del promedio de 24 horas, Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA), 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
4. El resultado obtenido de material particulado (PM-2,5), se encuentra por debajo del promedio de 24 horas, Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA), 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Jonathan Mendoza	Técnico de Campo	8-90-1958

PT-17-03 v.11

2024-010-A207

Editado e impreso por EnviroLab, S. A.

Derechos Reservados-2024

Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Página 6 de 9



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones

2024-05-17 al 18		
Parte posterior de la planta		
Horario	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
1:00 p. m. - 2:00 p. m.	34,3	69,5
2:00 p. m. - 3:00 p.m.	36,8	63,9
3:00 p. m. - 4:00 p. m.	37,6	59,0
4:00 p. m. - 5:00 p. m.	35,7	59,1
5:00 p. m. - 6:00 p. m.	36,6	60,2
6:00 p. m. - 7:00 p. m.	32,5	69,1
7:00 p. m. - 8:00 p. m.	29,6	81,0
8:00 p. m. - 9:00 p. m.	29,1	84,2
9:00 p. m. - 10:00 p. m.	29,4	84,3
10:00 p. m. - 11:00 p. m.	28,0	90,8
11:00 p. m. - 12:00 a. m.	26,9	>95
12:00 a. m. - 1:00 a. m.	26,3	>95
1:00 a. m. - 2:00 a. m.	25,5	>95
2:00 a. m. - 3:00 a. m.	25,2	>95
3:00 a. n. - 4:00 a. m.	25,6	>95
4:00 a. m. - 5:00 a. m.	25,6	>95
5:00 a. m. - 6:00 a. m.	28,0	>95
6:00 a. m. - 7:00 a. m.	25,6	>95
7:00 a. m. - 8:00 a. m.	25,6	>95
8:00 a. m. - 9:00 a. m.	28,0	>95
9:00 a. m. - 10:00 a. m.	26,5	>95
10:00 a. m. - 11:00 a. m.	27,8	>95
11:00 a. m. - 12:00 a. m.	28,3	>95
12:00 a. m. - 1:00 p. m.	27,6	>95

PT-17-03 v.11

2024-010-A207

Editado e impreso por EnviroLab, S. A.

Derechos Reservados-2024

Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Página 7 de 9

ANEXO 2: Certificado de calibración

SKC CAL^{LAB} Electronic Calibrator Calibration Certificate

Unit Under Test			
Model Number	Part Number	Manufacturer	Serial Number
Defender 510H	717-S10H	Bios	127154
Laboratory Environmental Conditions			
Temperature (°C)	Humidity (%RH)	Atmospheric Pressure (mbar)	
20.8	43.3	976.8	

Calibration As Shipped

Nominal Flow Rate (mL/min)	Customer Instrument Reading (mL/min)	NIST Standard Reading (mL/min)	Deviation (mL/min)	Deviation (% of Reading)	Required Customer Accuracy (% of reading)
5000	5001.7	4993.1	8.6	0.17	1
12000	12001	11966	35	0.29	1
18000	18035	17940	95	0.53	1
24000	24015	23855	160	0.67	1
30000	30012	29807	205	0.69	1

Calibration Notes:

- Reference Conditions: 20°C (68°F) and 1013.25 mb (14.7 PSI)
- Standards used are traceable to NIST
- Calibration performed per procedure W7509
- Calibration Standards:

	Model Number	Serial Number	Cert. Number	Cert. Date
Flow Rate	ML-800	174935	174505.502156.LG.2023	1/17/2023
Pressure	ML-800-44	174505	174505.502156.LG.2023	1/17/2023
Env. Conditions	OPUS 20	189.0417.0802.033	CAL269527	1/10/2024

Name:	x Paul Krupzig	Date:	6/5/2023
Signature:	<i>x Paul Krupzig</i> Authorized Signature	Cert. No:	20230605-001



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 3: Fotografía de las mediciones



— FIN DEL DOCUMENTO —

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este informe.



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Charis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental (24 Horas)

**CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL
(CODESA)
Mina de Cobre Panamá
Comunidad San Benito, Coclé**

FECHA DE LA MEDICIÓN: 21 y 22 de mayo de 2024
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NÚMERO DE INFORME: 2024-008-A207
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-A207-008v1
REDACTADO POR: Licda. Aminta Newman
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Icaza



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Contenido	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de la medición	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de la medición	6
ANEXO 2: Certificados de calibración	7
ANEXO 3: Fotografía de la medición	11



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Sección 1: Datos generales de la empresa			
Nombre	CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA)		
Actividad principal	Consultoría y auditoría		
Ubicación	Comunidad San Benito, Coclé		
País	Panamá		
Contraparte técnica	Jonathan Corro		
Sección 2: Método de medición			
Norma aplicable	Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA), 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.		
Método	Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos.		
Horario de la medición	24 horas para SO ₂ , NO ₂ , CO y O ₃ (ver sección de resultados)		
Instrumentos utilizados	EPAS, números de serie 914056 y 921270.		
Resolución del instrumento	NO ₂ = 0,1 ppb (0,2 µg /m ³) SO ₂ = <0,2 ppb (0,5 µg /m ³) CO= <1,5 ppm (1 717,79 µg/m ³) O ₃ = 0,001 ppm (1,96 µg/m ³)		
Rango de medición	NO ₂ = 0 – 5 000 ppb (0 – 9 409 µg/m ³) SO ₂ = 0 – 5 000 ppb (0 – 13 102,2 µg/m ³) CO= 0 – 100 ppm (0 – 114 519,43 µg/m ³) O ₃ = 0 - 0,05 ppm (0 - 57,3 µg/m ³)		
Vigencia de calibración	Ver anexo 2		
Límites máximos	Dióxido de nitrógeno (NO ₂), µg/m ³	24 horas- 25	Anual- 10
	Dióxido de azufre (SO ₂), µg/m ³	24 horas- 40	10 minutos- 500
	Monóxido de carbono (CO), mg/m ³	24 horas-4	8 horas- 10
	Ozono (O ₃), µg/m ³	8 horas - 100	
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos		

Sección 3: Resultado de la medición

Monitoreo de inmisiones ambientales		
Punto 1: Residencia Familia González	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	541792 m E 976364 m N

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	26,5	84,2
Observaciones:	Cielo nublado con precipitación, paso de vehículos por carretera principal de San Benito y en residencias cercanas al punto de medición, vehículo estacionado encendido por 20 minutos cerca del punto de medición, quema de material (quema) a 50 metros aproximadamente del punto de medición.	

Horario de monitoreo (24 horas)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 24 horas			
Hora de inicio: 11:00 a.m.	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)
11:00 a.m. - 12:00 m.d.	37,6	96,9	6,4	<0,1
12:00 m.d. - 1:00 p.m.	64,0	99,5	2,0	<0,1
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	24,5	89,0	2,2	<0,1
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	32,0	36,6	2,3	<0,1
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	3,8	41,9	2,7	<0,1
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	16,9	44,5	10,9	<0,1
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	15,1	36,6	11,4	<0,1
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	18,8	34,0	12,9	<0,1
7:00 p.m. - 8:00 p.m.	32,0	31,4	18,3	<0,1
8:00 p.m. - 9:00 p.m.	16,9	31,4	12,5	<0,1
9:00 p.m. - 10:00 p.m.	15,1	28,8	10,6	<0,1
10:00 p.m. - 11:00 p.m.	18,8	31,4	13,3	<0,1
11:00 p.m. - 12:00 m.n.	43,3	28,8	25,2	<0,1
12:00 m.n. - 1:00 a.m.	9,4	28,8	8,0	<0,1
1:00 a.m. - 2:00 a.m.	48,9	28,8	10,5	<0,1
2:00 a.m. - 3:00 a.m.	30,1	28,8	3,9	<0,1
3:00 a.m. - 4:00 a.m.	62,1	28,8	9,1	<0,1
4:00 a.m. - 5:00 a.m.	67,7	26,2	3,9	<0,1
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	35,7	26,2	5,3	<0,1
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	48,9	26,2	7,3	<0,1
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	48,9	28,8	3,9	<0,1
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	3,8	39,3	3,9	<0,1
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	3,8	47,1	3,9	<0,1
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	5,6	44,5	5,0	<0,1
Promedio	29,3	41,0	8,1	<0,1

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en un (1) área: Residencia Familia Mora.
2. Los parámetros monitoreados son: Dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de carbono (CO) y ozono (O₃). Los límites se detallan en la página 3, sección 2 (límites máximos).
3. El resultado obtenido para dióxido de azufre (SO₂), se encuentran por encima del promedio en 24 horas de los límites establecidos en la Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 10 minutos, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
4. El resultado obtenido para dióxido de nitrógeno (NO₂), se encuentra por encima del promedio anual de los límites establecidos en la Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por encima del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
5. El resultado obtenido para monóxido de carbono (CO), se encuentran por debajo del promedio en 24 horas, de los límites establecidos en la Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 8 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
6. El resultado obtenido para el ozono (O₃), se encuentra por debajo del promedio para 8 horas, de los límites establecidos en la Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Rubén Herrera	Técnico de Campo	8-859-2001
Pablo González	Técnico de Campo	4-283-502



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de la medición

21 - 22 de mayo de 2024		
Punto 1: Residencia Familia González		
Horario	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Hora de inicio: 11:00 a.m.		
11:00 a. m. - 12:00 m.d.	30,7	82,8
12:00 m.d. - 1:00 p. m.	29,6	80,8
1:00 p. m. - 2:00 p. m.	29,3	85,3
2:00 p. m. - 3:00 p. m.	26,6	94,4
3:00 p. m. - 4:00 p. m.	26,5	>95,0
4:00 p. m. - 5:00 p. m.	28,0	>95,0
5:00 p. m. - 6:00 p. m.	27,1	>95,0
6:00 p. m. - 7:00 p. m.	25,9	>95,0
7:00 p. m. - 8:00 p. m.	26,1	>95,0
8:00 p. m. - 9:00 p. m.	25,6	>95,0
9:00 p. m. - 10:00 p. m.	25,4	>95,0
10:00 p. m. - 11:00 p. m.	25,4	>95,0
11:00 p. m. - 12:00 m.n.	25,5	>95,0
12:00 m.n. - 1:00 a. m.	25,1	>95,0
1:00 a. m. - 2:00 a. m.	24,7	>95,0
2:00 a. m. - 3:00 a. m.	24,6	>95,0
3:00 a. m. - 4:00 a. m.	24,6	>95,0
4:00 a. m. - 5:00 a. m.	24,5	>95,0
5:00 a. m. - 6:00 a. m.	24,2	>95,0
6:00 a. m. - 7:00 a. m.	24,4	>95,0
7:00 a. m. - 8:00 a. m.	24,5	>95,0
8:00 a. m. - 9:00 a. m.	26,5	>95,0
9:00 a. m. - 10:00 a. m.	30,7	82,6
10:00 a. m. - 11:00 a. m.	30,9	79,3

ANEXO 2: Certificados de calibración

Certificate of Calibration			
Certificate Number: EDCQP200-4.11.5			
Environmental Devices Corporation certifies the Haz-Scanner model EPAS is calibrated to published specifications and NIST traceable.			
Calibration Dust Specifications are NIST traceable using Coulter Multisizer II c. ISO12103 -1 A2 Fine Test Dust and is designed to agree with EPA Class I and Class III FRM and FEM particulate samplers and monitors and EN 12341 and EN 14907 standards.			
Gas sensors are Calibrated against NIST/EPA traceable Calibration Gas using NIST primary Flow Standard LFE774300 to ISO 17025 and EPA Instrumental Test Methods as defined by 40 CFR Part 60.			
Quality system standard to meet the requirements of ANSI/ASQC standard Q9000-1994 (ISO 9001), MIL-STD 45662A, and customer's specification if required.			
Temperature = 22°C			
Relative Humidity = 30%			
Atmospheric Pressure = 760 mmHg			
Measurement Uncertainty Estimated @ 95% Confidence Level (k=2) using ISO 17025 guidelines.			
Model	Serial Number	Calibration Date	Next Calibration Due
EPAS	914056	October 27, 2023	October 2024
Calibration Span Accessory if purchased		Sensor A K=	Sensor B K=
Technician Dan Okuniewicz		Supervisor Mark Sullivan	
Environmental Devices Corporation 4 Wilder Drive Building #15 Plaistow, NH 03863 ISO-9001 Certified			



ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

Certificado No: 284-2023-277 v.0

Datos de Referencia

Cliente: EnviroLAB
Customer: EnviroLAB

Usuario final del certificado: EnviroLAB
Certificate's end user: EnviroLAB

Dirección: Urb. Charie, calle principal, Edificio #145
Address: Urb. Charie, calle principal, Edificio #145

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Calidad de Aire Ambiental
Instrument: Instrument

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place: CALTECH

Fabricante: HAZ-SCANNER
Manufacturer: Manufacturer

Fecha de recepción: 2023-sep-08
Reception date: 2023-sep-08

Modelo: EPA26000
Model: Model

Fecha de calibración: 2023-sep-11
Calibration date: 2023-sep-11

No. Identificación: ICPA 134
ID number: ICPA 134

Vigencia: * 2024-sep-10
Valid thru: 2024-sep-10

Condiciones del Instrumento: ver inciso f) en Página 3.
Instrument Conditions: See Section f) on Page 3.

Resultados: ver inciso c) en Página 2.
Results: See Section c) on Page 2.

No. Serie: 921270
Serial number: 921270

Fecha de emisión del certificado: 2023-sep-14
Preparation date of the certificate: 2023-sep-14

Patrones: ver inciso b) en Página 2.
Standards: See Section b) on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Ver inciso a) en Página 2.
Procedure/method used: See Section a) on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d) en Página 2.
Uncertainty: See Section d) on Page 2.

		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Atmosférica (mbar)
Condiciones ambientales de medición	Initial	22.20	50.8	1008
Environmental conditions of measurement	Final	22.37	47.2	1008

Calibrado por: Ezequiel Cedeño S. *Ezequiel Cedeño S.*
Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. *Rubén R. Ríos R.*
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que pueden derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Charie, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 333-7500 Fax: (507) 224-0067
Apedado Postal 0643-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itscero.com



ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los detectores de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases).

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.3

b) Patrones o Materiales de Referencia:

Materiales de Referencia	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Carbon Monoxide (CO) 100PPM, Nitrogen (N2) Balance	302H80CPS60045	304-40200700-1	2025-01-08
Nitrogen Dioxide (NO2) 20PPM, Nitrogen (N2) Balance, (Oxygen-Absorbent Material)	302H80CPS60013	304-40200284-1	2024-09-25
Sulfur Dioxide (SO2) 100PPM, Nitrogen (N2) Balance	302H80CPS60038	304-40200706-1	2025-01-08
Ozone Calibration Source	N/A	871	2024-09-14
Air Cal3000	N/A	20000212-012	2025-01-29

c) Resultados:

Gas	Unidad	Tabla de Resultados					Conformidad
		Verif	Medida	Offset	U = u1 gas		
CO	PPM	33.0	4.1	9.8	-0.88	1.44	Conformidad
NO2	PPM	2.0	0.3	0.8	-1.73	0.08	Conformidad
SO2	PPM	0.1	0.2	0.8	0.38	0.08	Conformidad
O3	PPM	0.150	0.017	0.147	-0.008	0.02	Conformidad

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k=2) que asegure el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

204-2023-277 v.0





Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

ANEXO 3: Fotografía de la medición



— FIN DEL DOCUMENTO —

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Charis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



Informe de Ensayo PM-10 y PM-2,5 (24 horas)

CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA)

Mina de Cobre Panamá
Comunidad San Benito, Coclé

FECHA: 21 al 22 de mayo de 2024
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NÚMERO DE INFORME: 2024-011-A207
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-A207-008 v.3
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Icaza

PT-17-03 v.11

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.

Derechos Reservados -2023

Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Página 1 de 9



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones	7
ANEXO 2: Certificado de calibración	8
ANEXO 3: Fotografía de las mediciones	9



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 1: Datos generales de la empresa		
Nombre de la Empresa	CODESA	
Actividad Principal	Consultoría	
Ubicación	Minera Panamá	
País	Panamá	
Contraparte técnica por la empresa	Jonathan Corro	
Sección 2: Método de medición		
Norma aplicable	Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA), 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.	
Método	- Método de filtro de referencia.	
Horario de la medición	24 horas (Ver sección 3)	
Instrumentos utilizados	Bomba SKC, modelo Legacy, número de serie 03415 y 03416. Calibrador de flujo Difender con número de serie 127154.	
Vigencia de calibración	Ver anexo 2	
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el flujo antes y después de la lectura utilizando un calibrador de burbujas digital	
Límite máximo	Material Particulado (PM-10), $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas – 75
	Material Particulado (PM-2,5), $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas – 37,5
Procedimiento Técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-17 Ensayo de Material Particulado	

Sección 3: Resultado de las mediciones

Sustancia o material contaminante: Monitoreo de material particulado de 10µ de diámetro aerodinámico								
Ubicación del instrumento:			Residencia Familia Gonzalez, Comunidad San Benito		Coordenadas		541792 m E	
					UTM, (WGS 84):		976364 m N	
Fecha del monitoreo:			2024-05-21 al 22		Zona:		17P	
Fecha de recepción de la muestra:			2024-05-23		N° Cadena de Custodia:		4785	
Fecha de análisis de la muestra:			2024-01-05		Código de filtro utilizado:		24-PVC-47-ENV-100	
hora de inicio:			11:00 a. m.		Hora de finalizado:		11:00 a. m.	
					Código de Blanco utilizado:		24-PVC-47-ENV-101	
Condiciones meteorológicas		Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)			
		28,2			84,2			
Observaciones:		Paso Esporadico de Vehiculos por carrera de San Benito, Carreter de piedra, neblina abundante de 10:00 pm A 5:30 am						
Capacidad de funcionamiento de la planta, (%): 10%								
Flujo promedio total (L/min)	Volumen de aire (m³)	Tiempo de Monitoreo	Peso del Filtro		Peso del Blanco		Partícula total muestreada (mg)	Peso total muestreado (µg)
			Inicial (mg)	Final (mg)	Inicial (mg)	Final (mg)		
10,001	14,4	24 horas	24,62	25,25	25,31	25,31	0,63	630
	Volumen de aire total (24 horas)							
Particula total muestreada			43,75 µg/m³					



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sustancia o material contaminante: Monitoreo de material particulado de 2,5µ de diámetro aerodinámico									
Ubicación del instrumento:			Residencia de la Familia Gonzalez,Comunidad San Benito		Coordenadas		541792 m E		
					UTM, (WGS 84):		976364 m N		
Fecha del monitoreo:			2024-05-21 al 22		Zona:		17P		
Fecha de recepción de la muestra:			2022-05-22		N° Cadena de Custodia:		4785		
Fecha de análisis de la muestra:			2024-05-30		Código de filtro utilizado:		23-PVC-47-ENV-099		
Hora de inicio:		11:00 a.m		Hora de finalizado:		11:00 a.m		Código de Blanco utilizado:	
								23-PVC-47-ENV-095	
Condiciones meteorológicas		Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)				
		28,2			84,2				
Observaciones:		No hay Actividad Significativa.							
Capacidad de funcionamiento de la planta, (%): 90%									
Flujo promedio total (L/min)	Volumen de aire (m³)	Tiempo de Monitoreo	Peso del Filtro		Peso del Blanco		Particula total muestreada (mg)	Peso total muestreado (µg)	
			Inicial (mg)	Final (mg)	Inicial (mg)	Final (mg)			
9,993	14,39	24 horas	25,28	25,52	24,03	24,04	0,23	230	
	Volumen de aire total (24 horas)								
Particula total muestreada			15,98 µg/m³						



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 4: Conclusiones

1. Se realizó monitoreo de calidad de aire para identificar los niveles existentes en un (1) área.
2. El parámetro monitoreado fue: Material Particulado (PM-10 y PM-2,5). Los límites se detallan en la página 3, sección 2 (límites máximos).
3. El resultado obtenido de material particulado (PM-10), se encuentra por debajo del promedio de 24 horas, Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA), 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
4. El resultado obtenido de material particulado (PM-2,5), se encuentra por debajo del promedio de 24 horas, Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA), 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Ruben Herrera	Técnico de Campo	8-859-2001



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones

2024-05-21 al 22		
Horario	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
11:00 a. m. - 12:00 p. m.	30,7	82,8
12:00 p. m. - 1:00 p.m.	29,6	80,8
1:00 p. m. - 2:00 p. m.	29,3	85,3
2:00 p. m. - 3:00 p. m.	26,6	94,4
3:00 p. m. - 4:00 p. m.	26,5	>95
4:00 p. m. - 5:00 p. m.	28,0	>95
5:00 p. m. - 6:00 p. m.	27,1	>95
6:00 p. m. - 7:00 p. m.	25,9	>95
7:00 p. m. - 8:00 p. m.	26,1	>95
8:00 p. m. - 9:00 p. m.	25,6	>95
9:00 p. m. - 10:00 p. m.	25,4	>95
10:00 p. m. - 11:00 p. m.	25,4	>95
11:00 p. m. - 12:00 a. m.	25,5	>95
12:00 a. m. - 1:00 a. m.	25,1	>95
1:00 a. n. - 2:00 a. m.	24,7	>95
2:00 a. m. - 3:00 a. m.	24,6	>95
3:00 a. m. - 4:00 a. m.	24,6	>95
4:00 a. m. - 5:00 a. m.	24,5	>95
5:00 a. m. - 6:00 a. m.	24,2	>95
6:00 a. m. - 7:00 a. m.	24,4	>95
7:00 a. m. - 8:00 a. m.	24,5	>95
8:00 a. m. - 9:00 a. m.	26,5	>95
9:00 a. m. - 10:00 a. m.	30,7	82,6
10:00 a. m. - 11:00 a. m.	30,9	79,3

PT-17-03 v.11

2023-030-A177

Editado e impreso por Envirolab, S. A.

Derechos Reservados-2023

Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Página 7 de 9

ANEXO 2: Certificado de calibración

SKC CAL^{LAB} Electronic Calibrator Calibration Certificate

Unit Under Test			
Model Number	Part Number	Manufacturer	Serial Number
Defender 510H	717-510H	Bios	127154
Laboratory Environmental Conditions			
Temperature (°C)	Humidity (%RH)	Atmospheric Pressure (mbar)	
20.8	43.3	976.8	

Calibration As Shipped

Nominal Flow Rate (mL/min)	Customer Instrument Reading (mL/min)	NIST Standard Reading (mL/min)	Deviation (mL/min)	Deviation (% of Reading)	Required Customer Accuracy (% of reading)
5000	5001.7	4993.1	8.6	0.17	1
12000	12001	11966	35	0.29	1
18000	18035	17940	95	0.53	1
24000	24015	23855	160	0.67	1
30000	30012	29807	205	0.69	1

Calibration Notes:

- 1.) Reference Conditions: 20°C (68°F) and 1013.25 mb (14.7 PSI)
- 2.) Standards used are traceable to NIST
- 3.) Calibration performed per procedure W7509
- 4.) Calibration Standards:

	Model Number	Serial Number	Cert. Number	Cert. Date
Flow Rate	ML-800	174935	174505.502156.LG.2023	1/17/2023
Pressure	ML-800-44	174505	174505.502156.LG.2023	1/17/2023
Env. Conditions	OPUS 20	189.0417.0802.033	CAL269527	1/10/2024

Name: xPaul Krupzig Date: 6/5/2023
Signature: xPaul Krupzig Cert. No: 20230605-001
Authorized Signature

ANEXO 3: Fotografía de las mediciones



— FIN DEL DOCUMENTO —

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

**Anexo 2.6.3. Certificado de acreditación del Laboratorio de Ensayo ENVIROLAB, S.A.
(CNA)**



República de Panamá
Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

ENVIRO-LAB, S.A.

Como:

Laboratorio de Ensayos

Según criterios de la Norma:

DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017

Los métodos de ensayos acreditados se detallan en el alcance de acreditación adjunto.

Código de acreditación:	LE-019
Acreditación inicial:	17-abril-2009
Renovación N°3 y Ampliación:	15-mayo-2023

Dado en la Ciudad de Panamá, a los quince (15) días del mes de mayo de 2023.


DAVID ARCIA
Presidente




OMAR BAZÁN
Secretario Técnico

Este documento no tiene validez sin el respectivo alcance de acreditación y el alcance de acreditación no es válido sin su certificado de acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado y los alcances respectivos se encuentran detallados en el alcance de acreditación. El certificado de acreditación y su alcance de acreditación están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales, o cancelación. El estado de vigencia de este certificado se puede validar a través de su anexo técnico (alcance de acreditación) en la página web del CNA (www.cna.gob.pa), con un ciclo de acreditación de tres (3) años. Cualquier original de este documento es válido siempre que mantenga firma y sello oficial fresco del CNA.



Alcance de Acreditación LE-019

ENVIRO-LAB, S.A.

Dirección: Provincia de Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Parque Lefevre, Urbanización Chanis, Residencial Reparto Chanis, Calle Avenida 6ta Sur y Calle 106 B, Edificio J3, Local 145B; y en la Provincia de Chiriquí, Distrito de Chiriquí, Corregimiento de David (Cabecera), Barrio San Mateo, Calle 2da Oeste Sur, Edificio J3, Local 1.

Teléfono: Panamá –(507) 323-7520 / 6982-7961 - Chiriquí – (507) 774-8004 / 6671-8079

Correo electrónico: ventas@envirolabinc.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017 como Laboratorio de Ensayos, mediante Resolución N.º 08 de 28 de abril de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-019.

Métodos de Ensayos acreditados en Panamá

N.º	Producto o material a ensayar	Ensayo	Método de ensayo
1	Ruido Ambiental	Ruido Ambiental	ISO 1996-2:2017
2	Ruido Ocupacional	Ruido Ocupacional	ANSI/ASA S12.19-1996 (R2016) / ISO 9612:2009
3	Iluminación y Reflexión	Iluminación	ANSI / IESNA. RP-7-2020
4	Material particulado: Polvos respirables (menores a 10 micras)	Partículas de ninguna manera regulada, polvos totales, fracción respirable	NIOSH 0600 (R1998)
5	Vibración Cuerpo Entero	Vibración Cuerpo Entero	ISO 2631-1:1997 (Amd1: 2010)
6	Vibración Mano-brazo	Vibración Mano-brazo	ISO 5349-1:2001
7	Estrés Térmico	Estrés Térmico	ISO 7243:2017
8	Esfuerzo Térmico por Calor	Esfuerzo Térmico por Calor	ISO 7933:2004
9	Radiación Ionizante	Radiación Ionizante	Decreto Ejecutivo No. 770 del 16 de agosto de 2010
10	Radiación No Ionizante (campos eléctricos y magnéticos)	Radiación No Ionizante (campos eléctricos y magnéticos)	IEEE 644-2019



11	Radiación No Ionizante (radiofrecuencias) (antenas)	Radiación No Ionizante (radiofrecuencias) (antenas)	IEEE C.95.3-2021
12	Fuentes Fijas Significativas	Fuentes Fijas Significativas	EPA 1 EPA 2 EPA 3 EPA 4 EPA 5
13	Fuentes Fijas No Significativas	Fuentes Fijas No Significativas	Lectura directa por sensores electroquímicos. Para opacidad: tabla Bacharach / EPA 9 escala de Ringelmann
14	Fuentes Móviles	Fuentes Móviles	Decreto Ejecutivo No. 38 del 3 de junio de 2009
15	Material Particulado	Material Particulado	40 CFR Apéndice J, parte 50
16	Vibración Ambiental	Vibración Ambiental	ISO 4866:2010
17	Asbesto	Identificación de Asbesto	Método de luz polarizada, NIOSH 9002
18	Determinación de fibras de amianto en aire	Conteo de fibras de asbesto y otras fibras	Método NIOSH 7400 (R2019)
19	Hongos	Categorización y Cuantificación de Hongos por Microscopía Óptica	ASTM 7391-2017
20	Aguas residuales, naturales y potables.	Aceites y Grasas	SM 5520 B
21	Aguas residuales, naturales y potables.	Cloruros	SM 4500 Cl B
22	Aguas residuales, naturales y potables.	Potencial de Hidrógeno	SM 4500 H B
23	Aguas residuales, naturales y potables.	Conductividad Eléctrica	SM 2510 B
24	Aguas residuales, naturales y potables.	Demanda Bioquímica de Oxígeno	SM 5210 B
25	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Disueltos	SM 2540 C
26	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Sedimentables	SM 2540 F
27	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Suspendedos Totales	SM 2540 D
28	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Totales	SM 2540 B
29	Aguas residuales, naturales y potables.	Turbiedad	SM 2130 B
30	Aguas residuales, naturales y potables.	Fósforo	HACH 10210
31	Aguas residuales, naturales y potables.	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D
32	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitratos	HACH 10206



33	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitrógeno Amoniacal	HACH 10205
34	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitrógeno Total	HACH 10208
35	Aguas residuales, naturales y potables.	Sulfatos	HACH 8051
36	Aguas residuales, naturales y potables.	Temperatura	SM 2550 B
37	Aguas residuales, naturales y potables.	Hidrocarburos	SM 5520 F
38	Aguas residuales, naturales y potables.	Cloro Residual	SM 4500 Cl G
39	Aguas residuales, naturales y potables.	Coliformes Totales	SM 9223 B
40	Aguas residuales, naturales y potables.	Coliformes Fecales	SM 9222 D
41	Aguas residuales, naturales y potables.	Cianuro	HACH 8027
42	Aguas residuales, naturales y potables.	Compuestos Fenólicos	HACH 8047
43	Aguas residuales, naturales y potables.	Surfactante (Detergentes)	SM 5540 C
44	Aguas residuales, naturales y potables.	Poder Espumante	NCh2313/21 (2010)
45	Suelos	Materia Orgánica	Walkley Black
46	Suelos	Medición de pH	ISO 10390:2021
47	Suelos	Actividad de la Enzima Deshidrogenasa	Casida et al. (1977)
48	Calidad de Aire Interior	Temperatura, humedad relativa, compuestos orgánicos volátiles, CO y CO ₂	UNE 171330-2:2014 Calidad Ambiental en Interior (lectura directa)
49	Determinación de Emisiones de Material Particulado en Fuentes Estacionarias	Determinación de emisiones de Material Particulado en Fuentes Estacionarias	Método de Filtración Dentro de la Chimenea (EPA 17)
50	Aguas residuales, naturales y potables	Escherichia coli	SM 9223 B
51	Aguas residuales, naturales y potables	Determinación de metales en agua por ICP	SM 3120 B
52	Aguas residuales, naturales y potables	Determinación de metales en agua por ICP	EPA 200.7
53	Suelo	Determinación de metales en suelo por ICP	EPA 200.7
54	Fracción respirable, fracción inhalable y polvos totales	Determinación de metales en Aire por ICP	NIOSH 7302 (R2014)
55	Aguas residuales, naturales y potables.	Acidez	SM 2310 B
56	Aguas residuales, naturales y potables.	Alcalinidad	SM 2320 B

CNA-FT-08: Certificado de la Acreditación

Revisión: 05

Fecha: Diciembre 2022

Página 4 de 7



57	Aguas residuales, naturales y potables.	Dureza	SM 2340 B SM 2340 C
----	---	--------	------------------------

Métodos de Ensayos acreditados en Chiriquí

N.º	Producto o material a ensayar	Ensayo	Método de ensayo
1	Aguas residuales, naturales y potables	Aceites y Grasas	SM 5520 B
2	Aguas residuales, naturales y potables	Cloruros	SM 4500-Cl B
3	Aguas residuales, naturales y potables	Potencial de Hidrógeno	SM 4500-H B
4	Aguas residuales, naturales y potables	Conductividad Eléctrica	SM 2510 B
5	Aguas residuales, naturales y potables	Demanda Bioquímica de Oxígeno	SM 5210 B
6	Aguas residuales, naturales y potables	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D
7	Aguas residuales, naturales y potables	Nitrógeno Amoniacal	Lovibond M66
8	Aguas residuales, naturales y potables	Sólidos Disueltos	SM 2540 C
9	Aguas residuales, naturales y potables	Sólidos Sedimentables	SM 2540 F
10	Aguas residuales, naturales y potables	Sólidos Suspendedos Totales	SM 2540 D
11	Aguas residuales, naturales y potables	Sólidos Totales	SM 2540 B
12	Aguas residuales, naturales y potables	Turbiedad	SM 2130 B
13	Aguas residuales, naturales y potables	Fósforo	Lovibond M317/M318
14	Aguas residuales, naturales y potables	Nitratos	Lovibond M267
15	Aguas residuales, naturales y potables	Nitrógeno Total	Lovibond M280/M281
16	Aguas residuales, naturales y potables	Nitritos	Lovibond M276
17	Aguas residuales, naturales y potables	Sulfatos	SM 4500-SO ₄ E
18	Aguas residuales, naturales y potables	Temperatura	SM 2550 B
19	Aguas residuales, naturales y potables	Hidrocarburos	SM 5520 F



20	Aguas residuales, naturales y potables	Cloro residual	SM 4500 Cl G
21	Suelos	Medición de pH	ISO 10390:2021

Métodos de Ensayos ampliados en Panamá

N.º	Producto o material a ensayar	Ensayo	Método de ensayo
1	Alimentos crudos, alimentos procesados, manipuladores y superficies	Coliformes totales	Recuento de Coliformes en Microfilm
2	Alimentos crudos, alimentos procesados, manipuladores y superficies	Escherichia coli	Recuento de Escherichia coli en Microfilm
3	Alimentos crudos, alimentos procesados, manipuladores y superficies	Recuento de Aerobios	Recuento de Aerobios en Microfilm
4	Alimentos crudos, alimentos procesados, manipuladores y superficies	Staphylococcus aureus	Recuento de Staphylococcus aureus en Petrifilm
5	Alimentos crudos, alimentos procesados, manipuladores y superficies	Levaduras y Hongos	Conteo de Levaduras y Hongos en Microfilm
6	Agua Potable	HPC	SM 9215 B
7	Agua Potable	Pseudomonas aeruginosa	ISO 16266 -2:2018
8	Agua Potable	Enterococos	SM 9230 D
9	Aguas residuales, naturales y potables	Fosfato Total	SM 4500 P E / HACH 10210
10	Aguas residuales, naturales y potables	Ortofosfato	SM 4500 P E / HACH 10210
11	Aguas residuales, naturales y potables	N-NO3	HACH 10206
12	Aguas residuales, naturales y potables	Ácido Bórico	Cálculo/EPA 200.7
13	Aguas residuales, naturales y potables	Amonio	SM 4500 NH3 F / HACH 10205
14	Aguas residuales, naturales y potables	Amoniaco	SM 4500 NH3 F / HACH 10205
15	Suelos, lodos y sedimentos	Carbono Orgánico	Walkley Black
16	Sedimentos, lodos y residuos biológicos tratados	Determinación de pH	ISO 10390:2021
17	Lodos y sedimentos	Determinación de Metales por ICP	EPA 200.7



18	Material Particulado: Partículas totales en suspensión de 10 a 100 micras	Partículas de ninguna manera regulada, polvos totales, fracción respirable	NIOSH 0501 (R2015)
19	Aguas residuales, naturales y potables / Lodos y sedimentos	Muestreo	SM 1060
20	Suelos	Muestreo	Decreto Ejecutivo No. 2 del 14 de enero de 2009 / ISO 18400-102 (2017) ISO 18400-206 (2018)
21	Alimentos crudos, alimentos procesados, manipuladores y superficies	Muestreo	Compendium of Methods for the Microbial Examination of Foods, APHA / FDA's Bacteriological Analytical Manual (BAM)

Métodos de Ensayos ampliados en Chiriquí

N.º	Producto o material a ensayar	Ensayo	Método de ensayo
1	Aguas residuales, naturales y potables	Fosfato	Lovibond M317/M318
2	Aguas residuales, naturales y potables	Ortofosfato	Lovibond M317/M318
3	Aguas residuales, naturales y potables	N-NO3	Lovibond M267
4	Aguas residuales, naturales y potables	N-NO2	Lovibond M276
5	Aguas residuales, naturales y potables	Amonio	Lovibond M66
6	Aguas residuales, naturales y potables	Amoniaco	Lovibond M66
7	Suelos	Actividad de la enzima deshidrogenasa	Casida et al. (1977)
8	Suelos	Materia orgánica	Walkley Black
9	Suelos, lodos y sedimentos	Carbono Orgánico	Walkley Black
10	Aguas residuales, naturales y potables / Lodos y sedimentos	Muestreo	SM 1060
11	Suelos	Muestreo	Decreto Ejecutivo No. 2 del 14 de enero de 2009 / ISO 18400-102 (2017) ISO 18400-206 (2018)

**Anexo 2.6.4. Extracto de la Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023 para Calidad de
Aire Ambiental en Panamá**



MINISTERIO
DE SALUD

RESOLUCIÓN No. 021
de 24 de ENERO del 2023

Por la cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad del Aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma

EL MINISTRO DE SALUD,
en uso de sus facultades legales,

Tabla 1. Valores límite de largo plazo (anual) y corto plazo (24 horas) de PM_{2.5} y PM₁₀

Contaminante	Tiempo Promedio	µg/m ³
PM _{2.5} , µg/m ³	Anual	15
	24 horas	37.5
PM ₁₀ , µg/m ³	Anual	30
	24 horas	75

2

Tabla 2. Valores límite de dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre, monóxido de carbono y ozono.

Contaminante	Tiempo Promedio	µg/m ³
O ₃ , µg/m ³	8 horas	100
NO ₂ , µg/m ³	Anual	10
	24 horas	25
	1 hora	200
SO ₂ , µg/m ³	24 horas	40
	10 minutos	500
Contaminante	Tiempo Promedio	mg/m ³
CO, mg/m ³	24 horas	4
	8 horas	10
	1 horas	35
	15 minutos	100

Anexo 2.6.5. Mapa de ubicación de las inspecciones de Calidad de Aire Ambiental

